

## SAXLANMA ZAMANI ALMA MEYVƏSİNDƏ YANMA XƏSTƏLİYİ

M.Ə.PİRİYEVA

AKTN Meyvəçilik və Çayçılıq ET İnstitutu

*Məqalədə alma meyvəsinin saxlanması zamanı meyvə itkisinə səbəb olan fizioloji xəstəliklərdən yanma xəstəliyi haqqında (mənsəyi, əlamətləri, mübarizə tədbirləri) nəzəri və təcrübi məlumatlar verilmişdir. Quba-Xaçmaz bölgəsində yetişdirilən Golden Delişes, Simirenko reneti, Qranni Smit, Belflor, Sarı Sinap, Naila, Neftçilərə hədiyyə, Qışlıq Quba, Sevinc və s. sortların meyvələrinin bu xəstəliyə daha çox yoluxduğu aşkar edilmişdir.*

*Açar sözlər: alma sortları, fizioloji xəstəliklər, yanma xəstəliyi, farnazen, etilen, nəzarətli atmosfer.*

Meyvələr saxlanma zamanı saxlanma üsulu və rejimlərdən asılı olmayaraq müxtəlif miqdarda itkilərə məruz qalır. Fermerlərin və kənd təsərrüfatında meyvə istehsalı ilə məşğul olan insanların qarşısında meyvə yetişdirməklə yanaşı, meyvəni itkisiz, yüksək keyfiyyətdə uzun müddətə saxlanması problemi yaranır. Saxlanma dövründə baş verən meyvə itkisi meyvənin fizioloji və mikrobioloji xəstəliklər transpirasiya, tənəffüsün pozulması (təbii itki) və meyvənin keyfiyyətinin itməsi (bərkiyin azalması, xarici görünüşün pisləşməsi, dadın, ətirin və s. itkisi) nəticəsində yaranır. Fizioloji xəstəliklər daha çox meyvə itkisinə səbəb olur. Fizioloji xəstəliklər meyvələrdə ətraf mühitin təsiri nəticəsində maddələr mübadiləsinin pozulması səbəbindən baş verir. Bu xəstəliyin yaranması bir çox amillərdən: sortun genotipindən, yığım vaxtından, aqrotekniki becərmə üsullarından (budama, suvarma, gübrələmə, cərgə aralarının saxlanması, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı aparılan mübarizə tədbirlərindən və s.), ekoloji şəraitdən (havanın temperaturu, yağıntılar, günəş radiasiyası), meyvənin fizioloji statusundan (yetişməlik dərəcəsi, ağacın yaşı) saxlanma üsulları, rejimi və müddətindən asılıdır (3,4,5). Saxlanma zamanı ən çox zərər əmələ gətirən fizioloji xəstəliklərdən yanma, qabıqaltı ləkəlilik, soluxma, köpmə, mikrobioloji xəstəliklərdən isə monilioz (meyvə çürüməsi), boz çürümə, alternarioz və s. xəstəliklər geniş yayılmışdır. Fizioloji xəstəliklərə davamlılıq ilk növbədə meyvənin kimyəvi tərkibi ilə sıx bağlıdır (8). İqlim dəyişikliyi, lazımı səviyyədə aparılmayan aqrotekniki tədbirlər və s. nəticəsində meyvə qida maddələri ilə tam təmin oluna bilmir. Meyvənin tərkibində olan mineral elementlər (kalsium, maqnezium, fosfor, azot, bor və s.) meyvənin fizioloji xəstəliklərə davamlılığını artırır (2,3,4,9).

Çoxillik tədqiqatların nəticələri göstərir ki, meyvə saxlanması texnologiyasında maksimum səmərə əldə etmək üçün kompleks tədbirlər sistemi (meyvənin yetişdirilməsi, yığım, saxlanma, realizə və s.) düzgün həyata keçirilməlidir (3,8,10,11).

**Material və metodlar:** Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunda Emal və saxlanma texnologiyaları laboratoriyasında müxtəlif illərdə meyvələr (tumlu, çəyirdəkli, subtropik və s.) üzərində emal və saxlanma problemləri ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparılmışdır.

İnstitutun yerləşdiyi Quba-Xaçmaz bölgəsində alma bitkisinin geniş yayılması ilə əlaqədar olaraq alma meyvəsinin müxtəlif sortlarının (yerli sortlar, əvvəllər və son illər introduksiya edilmiş sortlar və institutda yaradılmış seleksiya sortları) saxlanmasına dair tədqiqat işləri aparılır. Saxlanma dövründə tədqiqatın obyektini kimi götürülmüş sortların meyvələrinin mexaniki, fiziki, kimyəvi tərkibləri, aylar üzrə meyvədə biokimyəvi tərkib dəyişmələri, təbii və texniki itkilər, fizioloji və mikrobioloji xəstəliklər ümumi qəbul edilmiş metodika əsasında tədqiq edilmişdir (5,6).

Alma sortlarının meyvələrini müxtəlif üsul və rejimlərdə (adi atmosferdə, soyuducu kameralarda, nəzarət edilən atmosferdə və s.) saxlanmaq üçün ilk növbədə optimal yığım vaxtının təyini üsulları (meyvənin yetişmə müddəti, bərkiyi, yod-nişasta testi və s.) tətbiq edilərək meyvələr yığılmışdır. Saxlanma müddətində meyvələrdə yaranan fizioloji və mikrobioloji xəstəliklər vizual olaraq atlasdan istifadə edilməklə təyin edilmişdir.

**Tədqiqatın nəzəri və təcrübi nəticələri:** Alma meyvəsinin saxlanması zamanı ən geniş yayılmış, demək olar ki, verdiyi zərərə görə fizioloji və mikrobioloji xəstəliklər içərisində birinci yerdə olan yanma xəstəliyidir. Yanma xəstəliyi fizioloji xəstəliklər qrupuna aid olub, ədəbiyyatlarda adi Scald adlanır. Bu xəstəliyə qabığın qonurlaşması, qaralama da deyilir. Bu xəstəliyin xarakterik xüsusiyyəti qabığın qonurlaşmasıdır. Bəzi sortlarda demək olar ki, qabığın altı və hətta bəzən lətin özündə zədələnir. Alma meyvəsi ilə yanaşı bu xəstəlik armud meyvələrində də olur. Güclü yoluxma zamanı qabıq parçalanır, bundan sonra meyvədə meyvə çürüməsi (monilioz) və digər mikrobioloji xəstəliklər əmələ gəlir və meyvələr realizə üçün yararsız olur. Bu xəstəlik ən çox sarı rəngli sortlarda olur (1). Yanma xəstəliyi alma meyvəsinin saxlanmasından bir neçə ay sonra əmələ gəlir. Qabığın qonur rəng alması bu meyvənin omtəlik görünüşünü itirir. Belə meyvələrdə xəstəlik saxlanma kamerasından çıxarıldıqdan sonra daha çox inkişaf edir. Meyvə səthinin 8 %-dən çox hissəsi zədələnsə, belə meyvələr qeyri- standart meyvə hesab edilir. Geniş yayıldığı illərdə bu xəstəlik böyük miqyasda iqtisadi zərər əmələ gətirir (4).

Yanma xəstəliyinin əmələ gəlməsinə əsas səbəb meyvənin qabığında olan mum qatında maddələr mübadiləsinin pozulmasıdır. Bu maddələr farnazen və



oksidləşmə məhsullarıdır. Maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində meyvədən uçucu aromatik maddələr xaric olur, nəticədə meyvənin qabığında yanma əmələ gəlir.

Farnazen ( $C_{15}H_{24}$ ) - meyvənin qabığında olan üzvi birləşmələrdir, molyar çəkisi-204, 36 qr/moludur. Farnazen (seskviterpen karbohidrogen-3,7-11 trimetil-1,3,6,10 dodkatetraen) və onun oksidləşmə məhsullarının iştirakı ilə baş verən maddələr mübadiləsinin terpenoid pozulması zamanı yanma xəstəliyi yaranır. Oksidləşmə məhsullarının miqdarı 2-2,5 mk mol/100 sm<sup>2</sup> olduqda yanma xəstəliyinin inkişafı dayanır. 4-7 mk mol/100 sm<sup>2</sup>-də isə kütləvi yoluxma baş verir (5). Farnazen havanın tərkibində olan oksigenlə asanlıqla reaksiyaya girir, yanma xəstəliyini əmələ gətirir. Adi atmosferdə 21 % oksigen, 0,03 % karbon qazı, 78 % azot və 1 %-ə qədər təsirsiz qazlar olur. Oksigen qazının saxlayıcı kamerada azaldılması, farnazen maddəsinin oksidləşməsinə ləngidir və ya dayandırır. Hal-hazırda müasir saxlanma soyuducuları bu prinsipə əsaslanır və nəzarətli atmosferdə saxlanmanın bir sıra tipləri meydana gəlmişdir: Məsələn ultra aşağı oksigenli kameralarda saxlanma (ULO), kamerada etilenin miqdarının azaldılması (LECA), meyvələrin fizioloji tərkibinə görə saxlanma rejiminin təmizlənməsi (DCA) və s. (2).

Yanma xəstəliyi bir çox amillərdən, sortun xüsusiyyətindən, becərmə şəraitindən, yığım vaxtından, ağacın yaşından, saxlanma rejimi və üsullarından asılıdır. Çox zaman yanma saxlayıcıda karbon qazı yüksək konsentrasiyada olduqda baş verir (10). Bu xəstəlik saxlayıcıya meyvə həddindən artıq yığıldıqda, yeşik və konteynrlərin arasında zəif ventilyasiya olduqda yaranır. Saxlayıcıda havanın tərkibində oksigen və karbon qazının normadan aşağı və ya yuxarı olması fizioloji proseslərin pozulmasına səbəb olur. Alma sortları fiziki və biokimyəvi tərkibinin müxtəlifliyinə görə eyni hava tərkibində saxlanma bilməz (8). Karbon qazının artıqlığı zamanı yaranan yanma xəstəliyinə yoluxan meyvələrdə ləkələr parlaq, tünd qonur rəngli olur, bəzən də qabıqda qırıqlar yaranır (2,8,10). Yanma xəstəliyinin inkişafını dayandırmaq üçün saxlayıcıda intensiv olaraq havanın sirkulyasiyasını təmin etmək lazımdır. Vaxtından əvvəl yığım, saxlayıcıda ventilyasiyanın azlığı, yüksək rütubət, qaz tərkibinin və temperaturun kəskin dəyişməsi bu xəstəliyin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Apardığımız tədqiqatların nəticəsinə görə bu xəstəliyə əsasən Qolden Delişes, Simirenko reneti, Ağ rozmarin, Belflor, Sarı Sinap, Nailə, Neftçilərə hədiyyə, Qışlıq Quba, Sevinc, Qranni Smit və s. sortlar yoluxurlar. Müxtəlif müddətlərdə yığılan sortların meyvələrini eyni kameraya yerləşdirmək düzgün deyildir. Çünki hər bir sortun meyvəsinin yetişmə dərəcəsi müxtəlif olduğuna görə bu meyvələrdə farnazen oksidləşmə

maddələrinin miqdarı da müxtəlif olur. Yanma xəstəliyinə qarşı tətbiq olunan üsullardan biri meyvələrin yağlanmış kağıza bükülməsidir və bu zamanı kağıza hopdurulmuş mineral yağlar farnazen maddəsinin və onun oksidləşmə məhsullarını özünə hopdurmaqla, xəstəliyin qarşısını almış olur. Lakin bu üsulu sənayedə tətbiq etmək çətin olduğuna görə istifadə edilmir.

Son illərdə istər adi atmosferdə (AA), istərsə də nəzarətli atmosferli (Nəz. A) soyuducularda alma meyvəsinin saxlanması zamanı antioksidantlardan, yəni oksidləşmə prosesini ləngidən inhibitorlardan (1-MCP, "Smart Freş", ABŞ, "Fitomaq", "Proroloq" Rusiya) istifadə edilir (2,8,10). Saxlanma zamanı meyvənin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə və xəstəliklərə yoluxmasına əsas səbəblərdən biri də meyvənin tərkibində etilenin toplanmasıdır. Etilen ( $C_2H_4$ ) meyvə lətinin hüceyrəsində olan az uçucu olan qazdır. Etilen meyvənin yetişməsinə və qocalmasına sürətləndirərək meyvə itkisinə səbəb olur. Antioksidantlar isə etilenin sintezini, farnazen və onun oksidləşmə məhsullarını inqibirə edərək tənəffüs intensivliyini, fermentativ proseslərin aktivliyini zəiflədir, xlorofil və digər metabolik proseslərin aşağı düşməsinin qarşısını alır (7). Fitomaq və digər antioksidantlardan istifadə edildikdə meyvə fizioloji və mikrobioloji xəstəliklərdən qorunmuş olmaqla yüksək keyfiyyətdə qalır. Lakin saxlanma kamerasından çıxarıldıqdan sonra ətraf mühitin temperaturuna keçdiyi müddətdə (realizə edilənə kimi) meyvənin keyfiyyəti aşağı düşür, yetişmə prosesi və yoluxma sürətlənir. Son illərdə soyuducu anbarlardan bazara çıxarılan meyvələrdə yanma xəstəliyi çox müşahidə edilir. Buna əsas səbəb saxlanmaya qoyulan meyvənin gec yığılması, saxlanma rejiminə düzgün nəzarət edilməməsi, satışa gec çatdırılmasıdır. Meyvələr soyuducudan çıxarıldıqdan 3-4 həftə müddətində realizə edilməlidir. Apardığımız tədqiqatın nəzəri və təcrübi nəticələrinə görə aşağıdakı üsul və metodlardan istifadə etməklə saxlanma zamanı yanma xəstəliyinin qarşısını almaq mümkündür:

1. Meyvələr optimal qıym vaxtında yığılmalıdır.
2. Saxlanma zamanı yanma xəstəliyinə daha davamlı sortlar seçilməlidir.
3. Meyvələr normal məhsul vermiş ağaclardan yığılmalıdır.
4. Saxlanma üçün meyvələr torpaqda kalsiumu çox, azotu az olan bağdan yığılmalıdır.
5. Saxlayıcıda havanın sirkulyasiyasını təmin etmək lazımdır.
6. Uzun müddətli saxlanma üçün meyvələr Nəzarətli atmosferli (Nəz. A.) soyuducu kameralarında saxlanma daha səmərəlidir.
7. Saxlanma əvvəl antioksidantlardan istifadə olunmalıdır.
8. Saxlanma az müddətə planlaşdırılmalıdır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ə.C. Meyvə, tərəvəzin əmtəəşünaslığı. Bakı, 2009. s.204.
2. Akgül H, Kaçal E, Pinar F, Ozongül Ş və b. "Elma kulturu", Konya, 2011. s.431-432.
3. Гудковский В.А. Причины повреждения плодов загаром и система мер борьбы с этим заболеванием. //Повышения эффективности садоводства в современных условиях Т.3: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мич. ГАУ, 2003. ст-207-216.
4. Гудковский В.А. Длительное хранение плодов. Кайнар, 1978. ст-112-114.
5. Гудковский В.А. Система сокращения потерь и сохранение качества плодов и винограда при хранении. Методические рекомендации, Мичуринск, 1990. ст-5-10.
6. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Ленинград, 1987. ст-177-128.
7. [www.fitomag.com](http://www.fitomag.com).
8. Copyright, 2010.

Watkins C.B. (2003) Principles and practices of postharvest handling and stress in: Apples, Botany, Production and Uses, (Ferree DC, Warrington IJ, eds), CAB Publishing, Wallingford, Oxon, UK: 585-614. 9. Watkins C.B. Alwan TF (1999). Intermittent warming effects on superficial scald development of "Cortland", "Delicious" and "Law Rome" apple fruit. Postharvest Biol. Technol, 16: 203-212. 10. Zanella A. (2003). Control of apple superficial scald and ripening-a comparison between 1-methylcyclopropene and diphenylamine postharvest treatments, initial low oxygen stress and ultra low oxygen storage. Postharvest Biol. Technol. 27: 69-78. 11. Kupferman E. "Storage scald of apples" Washington State University-Tree Fruit Research and Extension, Center, Wenatchee, 2009. WA 98801, P-7

### **Побурение кожицы (загар) яблок во время их хранения**

**М.А.Пириева**

Статья посвящена повышению информированности (причины возникновения признаки, меры борьбы и т.д.) о такой физиологической болезни, как загар, за счёт теоретических и практических данных. В то же время приводятся результаты изучения наиболее подверженных этой болезни сортов яблок из Губа-Хачмасской зоны: Голден Делишес, Ренет Симиренко, Гранни Смит, Розмарин белый, Бельфлор, Синап желтый, Наила, Подарок нефтяникам, Губинский зимний, Севиндж и др.

**Ключевые слова:** сорта яблок, физиологические болезни, побурение кожицы, фараз, этилен, контролируемая атмосфера.

### **Scald on the apple fruit during storage**

**M.A.Piriyeva**

In the article it is given theoretical and experimental information about one of physiological diseases scald of apple fruit that cause loss the fruit during storage (origin, signs, control measures). At the same time it was shown the varieties what are grown in Quba-Khachmaz region and more infected with the disease during storage: Golden Delises, Simirenko reneti, Granny Smith, Belflor, Sari Sinap, Naila, Neftchilara hadiyya, Qishliq Quba, Sevinj and others.

**Keywords:** apple varieties, physiological diseases, scald, farazen, ethylene, controlled atmosphere.

---